

A.D

PCT/DE 99 / 01997

BUNDEREPUBLIK DEUTSCHLAND

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 08 OCT 1999	
WIPO	PCT

Bescheinigung

DE 99 71337

09/744221

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Verfahren zur Verbindung von Endgeräten mit externen Modems"

am 22. Juli 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole H 04 L und G 06 F der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 10. August 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Aktenzeichen: 198 33 069.3

Waasmaier

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Beschreibung

Verfahren zur Verbindung von Endgeräten mit externen Modems

- 5 Die Erfindung bezieht sich allgemein auf ein Verfahren für die Verbindung von Endgeräten und Modems, und genauer gesagt auf ein Verfahren zur Verbindung von Endgeräten mit externen Modems über lokale Netze (LAN).
- 10 ADSL (oder allgemeiner xDSL)-Modems werden in Zukunft einen gegenüber heutigen Modems wesentlich schnelleren Internet-Zugang ermöglichen. Ähnlich wie heute bei analogen Modems wird es auch bei xDSL-Modems zwei Varianten geben: Externe Modems in einem eigenen Gehäuse, die über Kabel mit dem
- 15 Endgerät (Client) verbunden werden, sowie interne Modems, die entweder fest in das Endgerät eingebaut sind oder in Form von Steckkarten, die auch nachträglich eingebaut werden können.

- Externe Modems müssen über entsprechende Schnittstellen mit
- 20 dem Endgerät verbunden werden, wobei sich das sogenannte Ethernet wegen der hohen Bandbreite und der geringen Kosten besonders gut eignet. Ethernet hat dabei den Vorteil, daß mehrere Endgeräte über ein lokales Netz auf ein oder mehrere Modems zugreifen können. Diese Konstellation ist
- 25 beispielsweise in Netzen in kleinen Firmen besonders interessant.

- Ethernet als Schnittstelle zwischen Endgerät und Modem hat
- indessen den Nachteil, daß die Umsetzung der Datenpakete
- 30 (PPP-Pakete), die über die Modemstrecke ausgetauscht werden, auf das lokale Netz (LAN) sehr aufwendig ist.

- In T. Kwok et al "An Interoperable End-to-end Broadband Service Architecture over ADSL Systems (Version 3.0)", ADSL
- 35 Forum Contribution 97215, Dezember 1997, wird für diesen Zweck die Verwendung eines zukünftigen Standardprotokolls (Layer 2 Tunnelling Protocol) vorgeschlagen, mit dessen Hilfe

PPP-Pakete unter Verwendung von UDP/IP über das lokale Netz übertragen werden können. Diese Lösung hat jedoch mehrere Nachteile:

- 5 1. Das aus dem Stand der Technik bekannte Protokoll ist sehr komplex und stellt hohe Anforderungen an das Modem.
2. Das vorgeschlagene Protokoll bietet viele Funktionen, die für die Anwendung im Sinne der vorliegenden Erfindung nicht
10 gebraucht werden.
3. Das Protokoll erfordert die vorherige Konfiguration der IP-Adressen von Endgerät (Client) und Modem. Dies ist indessen sehr aufwendig. Wünschenswert wäre dagegen eine Plug-and-
15 Play-Konfiguration ohne vorherige Konfiguration seitens des Benutzers wäre wünschenswert.
4. Eine direkte Steuerung der Modem-Parameter ist nicht möglich.

20

Die vorliegende Erfindung hat daher zur Aufgabe, die oben genannten Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden und eine Technik zur Verbindung von Endgeräten und Modems über lokale Netze bereitzustellen, die insbesondere

25 benutzerfreundlich ist.

Gemäß der vorliegenden Erfindung ist dazu ein Verfahren zur Verbindung von Endgeräten mit externen Modems vorgesehen, wobei mehrere Modems mittels einem lokalen Netzwerk mit den
30 Endgeräten in Verbindung treten können. Zum Verbindungsaufbau zwischen einem der mehreren Endgeräte und einem der Modems werden mehrere Schritte ausgeführt. Zuerst wird eine Suchanfrage von dem entsprechendem Endgerät an alle Modems ausgesendet, die an dem lokalen Netzwerk angeschlossen sind.
35 Diejenigen der Modems, die über freie Ressourcen verfügen, senden daraufhin eine Antwort an das anfragende Endgerät zurück. Das Endgerät trifft daraufhin eine Auswahl aus den

Modems, die eine Antwort gesendet haben und es erfolgt ein Verbindungsaufbau ausgehend von dem Endgerät mit dem ausgewählten Modem durch Austausch von Steuerinformationen.

- 5 Die externen Modems können insbesondere ADSL-Modems sein.

Das lokale Netzwerk kann insbesondere ein Ethernet-Netz sein.

- Es können Informationen zum Verbindungsaufbau und zur
10 Einstellung der externen Modems zwischen den Endgeräten und den externen Modems über einen integrierten Steuerkanal ausgetauscht werden.

- Die Suchanfrage kann weitere Angaben über die benötigte
15 Bandbreite und/oder das benötigte Protokoll enthalten, wobei nur diejenigen externen Modems auf eine Suchanfrage antworten, die sämtliche Bedürfnisse gemäß den weiteren Angaben erfüllen können.

- 20 Ausgehend von dem Endgerät können Einstellungen des Modems über einen integrierten Steuerkanal ausgeführt werden.

- Von dem jeweils Empfangenden von Endgerät und Modem können zur Flußsteuerung der übertragenen Daten Start-/Stop-Befehle
5 ausgegeben werden, durch die die Datenübertragung des jeweils Sendenden von Endgerät und Modem gestartet bzw. angehalten werden kann.

- Nach dem Verbindungsaufbau können in periodischen Abständen
30 Echo-Daten ausgetauscht werden, die es dem Modem ermöglichen, zu erkennen, ob das Endgerät aktiv ist.

- Die Verbindung zwischen dem Modem und dem Endgerät kann nach einer vorbestimmten Zeit automatisch abgebaut werden, wenn
35 während dieser vorbestimmten Zeit das Modem oder das Endgerät keine der Echo-Daten erhalten hat.

Zum Verbindungsabbau zwischen dem Endgerät und dem Modem können Abbau-Informationen ausgetauscht werden, wobei die Ressourcen der Verbindung nach dem Abbau der Verbindung wieder freigegeben werden.

5

Im folgenden wird die vorliegende Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels und Bezug nehmend auf die begleitenden Figuren näher erläutert. Es zeigen:

10

Figur 1 schematisch den Aufbau eines Systems zur Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens und

15

Figur 2 den Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Aufbau einer Verbindung von einem Endgerät zu einem Modem über ein lokales Netz.

20

In Figur 1 sind beispielsweise zwei ADSL-Modems 3, 4 gezeigt, die eine Verbindung zwischen einer ADSL-Leitung 5 und einem lokalen Netzwerk, beispielsweise einem Ethernet LAN 6 herstellen können. Mittels des Ethernet-LAN 6 sind die ADSL-Modems 3, 4 mit Endgeräten (Client) 1, 2 verbindbar.

25

Das Verfahren zum Aufbau einer Verbindung zwischen einem Endgerät 1, 2 und einem Modem 3, 4 über die Ethernet-Schnittstelle 6 läuft dabei wie folgt ab:

Phase 1: Suchen des (der) Modems (Schritte S1, S2)

30

Das suchende Endgerät 1, 2 sendet eine Suchanfrage (Modem Request) an alle an dem Ethernet-LAN-Netz 6 hängenden ADSL-Modems 3, 4. Dazu wird eine spezielle Adresse verwendet (in IP-Netzen auch "limited broadcast address" genannt 255.255.255.255), die dazu führt, daß das Paket der Suchanfrage von allen Modems 3, 4 am angeschlossenen Ethernet-Segment empfangen wird. Alle Modems 3, 4, die das hier beschriebene Protokoll unterstützen und darüber hinaus über freie Ressourcen verfügen, senden eine Antwort (Modem

35

Reply). Das Endgerät 1, 2 empfängt alle Antworten und wird somit über alle Modems informiert, die noch über freie Ressourcen verfügen. Daraufhin kann das Endgerät 1, 2 eines der zur Verfügung stehenden Modems 3, 4 auswählen.

5

Phase 2: Verbindungsaufbau (Schritte S5, S6)

Das Endgerät initiiert nun einen Verbindungsaufbau mit dem ausgewählten Modem. Dazu werden spezielle Steuerpakete ausgetauscht (Connect Request, Connect Confirm), die schließlich zu einer Kommunikationsbeziehung (logischen Verbindung) zwischen Endgerät und Modem führen. Jede Seite vergibt dabei eine Nummer (SessionId), die in Verbindung mit der IP Adresse die Kommunikationsbeziehung eindeutig kennzeichnet. Beide Nummern sind in allen folgenden Paketen der Verbindung enthalten.

10

15

Phase 3: Steuerung des Modems (Schritte S5, S6)

Im allgemeinen sendet das Endgerät nun verschiedene Steuerkommandos (Control) an das Modem (ähnlich wie bei heutigen, analogen Modems auch). Unter anderem kann dem Modem mitgeteilt werden, zu welcher Zielrufnummer eine Verbindung aufgebaut werden soll. Außerdem können verschiedene Modemparameter beeinflusst werden, wie zum Beispiel Bitrate, Kompressionsverfahren, Fehlerkorrektur, etc.. Diese Steuerkommandos basieren auf den Kommandos für analoge Modems, können aber auch spezielle Erweiterungen für xDSL Modems enthalten.

30

Phase 4: Datenaustausch (Schritte S7, S8)

Wenn alle Einstellungen abgeschlossen sind, kann der eigentliche Datenaustausch beginnen., d.h. PPP-Pakete können bidirektional über die Verbindung zwischen Modem und Endgerät gesendet werden. Damit die Empfangspuffer auf beiden Seiten nicht überlaufen, ist eine Flußsteuerung nach dem Start/Stop

35

Prinzip vorgesehen. Jeder Empfänger kann also durch Senden eines Stop-Kommandos den Sender der Gegenseite anhalten, und durch ein Start-Kommando auch wieder in Gang setzen. Außerdem kann die Verbindung, falls gewünscht, von beiden Seiten durch
5 periodisches Senden von Echo-Paketen überwacht werden. Dadurch kann das Modem erkennen, wenn das Endgerät nicht mehr reagiert oder ausgeschaltet wurde.

Phase 5: Verbindungsabbau (Schritte S9, S10)

10

In dieser Phase wird die Verbindung zwischen Endgerät und Modem kontrolliert abgebaut. Dazu werden weitere Steuerpakete ausgetauscht (Release Request, Release Confirm), die schließlich zur Freigabe der belegten Ressourcen führen.

15

Nachrichtenfluß

Figur 2 zeigt den typischen Meldungsfluß zwischen Endgerät und Modem, beginnend mit der Such-Phase (Suchanfrage) bis hin
20 zum Beenden der Verbindung. Die einzelnen zwischen Endgerät und Modem bzw. umgekehrt ausgetauschten Nachrichten werden im folgenden kurz beschrieben.

Modem Request (Schritt S1)

25

Diese Nachricht wird gesendet, um alle an einem Ethernet Segment angeschlossenen Modems zu finden. Die Nachricht wird an alle Stationen gesendet, und enthält neben der Schicht-3 Adresse des suchenden Endgeräts eventuell weitere
30 Informationen wie den Benutzernamen, die gewünschte Bandbreite, das gewünschte Protokoll, etc.. Diese Informationen können von den Modems ausgewertet werden, so daß nur solche Modems antworten, die alle gewünschten Anforderungen erfüllen können.

35

Modem Reply (Schritt S2)

Alle geeigneten Modems antworten mit dieser Nachricht, und teilen dem Endgerät damit ihre eigene Schicht-3 Adresse mit. Diese Nachricht wird direkt an das Endgerät gesendet (kein Broadcast).

5

Connect Request (Schritt S3)

Nachdem das Endgerät eines der Modems ausgewählt hat, wird der Verbindungsaufbau vom Endgerät aus gestartet. Das
10 Endgerät sendet dazu eine Connect Request Nachricht an das ausgewählte Modem. In dieser Nachricht sollten die in der Modem Request Nachricht enthaltenen Parameter wiederholt, und falls nötig, weitere Parameter hinzugefügt werden. Das
15 Endgerät vergibt bereits eine SessionID, um eine eindeutige Zuordnung der Antwort des Modems zu ermöglichen.

Connect Reply (Schritt S4)

Das Modem antwortet mit einer Connect Reply Nachricht, die
20 neben der vom Endgerät vergebenen SessionId auch die eigene SessionId enthält. Diese Nachricht zeigt dem Endgerät an, ob die gewünschte Verbindung akzeptiert oder abgelehnt wurde. Im Fall einer Annahme steht die Verbindung, und jede Seite kennt die von der anderen Seite vergebene SessionId, die in allen weiteren Nachrichten enthalten ist. Bei einer Ablehnung wird die Verbindung von beiden Seiten ausgelöst.

Control (Schritt S5)

30 Über die bestehende Verbindung können nun Steuerkommandos an das Modem gesendet werden, ähnlich wie dies auch bei analogen Modems der Fall ist. Das Endgerät kann beispielsweise verschiedene Modem-Parameter abfragen wie den Typ, die maximale Bitrate, die Wählfähigkeit, die unterstützten ATM
35 Verkehrsklassen, etc. Das Endgerät kann eventuell auch einige Modem-Parameter beeinflussen, und es kann den Aufbau einer Wählverbindung anstoßen. Dazu können neben der Rufnummer auch

weitere Parameter angegeben werden, die für den Verbindungsaufbau benötigt werden (beispielsweise die ATM Verkehrsklasse und die dazugehörigen Parameter wie Spitzenbitrate u.ä.)

5

ControlAck (Schritt S6)

Jedes Steuerkommando wird durch eine eigene Nachricht bestätigt, die gleichzeitig auch die Antwort des Modems
10 enthalten kann.

PayloadPacket (Schritte S7, S8))

Diese Nachricht enthält die eigentlichen Nutzdaten. Sie kann
15 in beiden Richtungen zwischen Endgerät und Modem gesendet werden. Nutzdaten werden ungesichert übertragen, der Verlust von Nutzdaten kann deshalb nicht innerhalb des hier beschriebenen Protokolls erkannt werden.

20 Stop

Diese Nachricht kann gesendet werden, um das Überlaufen des eigenen Empfangspuffers zu vermeiden. Wird eine Stop-Nachricht empfangen, werden in der Gegenrichtung keine
25 Nutzdaten mehr gesendet, bis eine Start-Nachricht empfangen wird.

Start

30 siehe oben.

Echo Request

Diese Nachricht wird verwendet, um während einer aktiven
35 Verbindung die Erreichbarkeit und Funktionsfähigkeit der jeweiligen Gegenseite zu prüfen. Wenn ein Echo Request nicht innerhalb einer bestimmten Zeitspanne mit einer Echo Reply

Nachricht beantwortet wird, kann die Verbindung abgebaut werden. Dieser Mechanismus erlaubt beispielsweise dem Modem, alle aktiven Netzverbindungen abzubauen, wenn das Endgerät ausgeschaltet wurde ohne die Verbindung kontrolliert
5 abzubauen.

Echo Reply

Der Empfang einer Echo Request Nachricht wird umgehend mit
10 einer Echo Reply Nachricht quittiert. Dadurch wird der Gegenseite bestätigt, daß die Verbindung noch aktiv ist.

Release Request (Schritt S9)

15 Diese Nachricht kann von beiden Seiten gesendet werden, und dient dazu, eine bestehende Verbindung abzubauen. Der Empfang einer Release Request Nachricht wird von der Gegenseite mit einer Release Confirm Nachricht bestätigt.

20 Release Confirm

siehe Release Request

Vorteile des beschriebenen Verfahrens

Die Erfindung hat folgende Vorteile gegenüber bekannten Verfahren:

- Es müssen keine Modem-spezifischen Daten im Endgerät
30 konfiguriert werden. Die Schicht-3 Adresse des Modems wird durch das Verfahren ermittelt, und auch weitere Modem-Parameter können automatisch vom Endgerät ermittelt werden, ohne daß der Benutzer eingreifen muß. Damit wird eine einfache Installation ohne spezielle Fachkenntnisse
35 ermöglicht (Plug-and-Play).

- Das Verfahren ermöglicht die direkte Steuerung des Modems über einen integrierten Steuerkanal. Dadurch können Modem-Kommandos ähnlich wie über eine serielle Schnittstelle übermittelt werden.

5

- Das vorgeschlagene Verfahren ist wesentlich einfacher zu realisieren.

Mögliche Erweiterungen

10

Das beschriebene Verfahren geht davon aus, daß das Endgerät bereits über eine funktionierende Ethernet-Schnittstelle und eine zugehörige Schicht-3 Adresse (z.B. IP Adresse) verfügt. Um diesen Konfigurationsvorgang ebenfalls zu vermeiden, und
15 eine komplett selbständige Autokonfiguration zu ermöglichen, kann das beschriebene Verfahren mit weiteren Protokollen wie BOOTP oder DHCP kombiniert werden. Dazu fungiert das Modem als einfacher BOOTP (DHCP) Server, von dem das Endgerät seine Konfigurationsdaten erhalten kann. Die Konfigurationsdaten
20 (im wesentlichen sind dies die Schicht-3 Adresse und einige weitere Parameter wie Subnetz-Maske) müssen dazu auf dem Modem bereitgestellt werden. Dies kann entweder bereits durch den Hersteller oder durch den Netzbetreiber geschehen. Die Treiber-SW des Endgeräts sollte so voreingestellt sein, daß
25 eine automatische Konfiguration über BOOTP (DHCP) sowie mit dem hier beschriebenen Verfahren erfolgt. Auf diese Weise kann jegliche benutzerseitige Konfiguration vermieden werden.

Das beschriebene Verfahren kann auch dadurch erweitert
30 werden, daß die Suchnachricht (Modem Request) über Router hinweg transportiert wird (ähnlich einem BOOTP/DHCP Proxy). Dadurch können in größeren Netzen auch solche Modems gefunden werden, die nicht direkt am lokalen Ethernet-Segment
angeschlossen sind, sondern nur über Router erreicht werden
35 können. Zu diesem Zweck muß der Router eine Proxy-Funktion enthalten, welche die Subnachricht an alle angeschlossenen

Ethernet-Segmente (bzw. an alle Segmente, die Broadcast unterstützen) weitergibt.

Durch die vorliegende Erfindung lassen sich also insbesondere
5 die folgenden Vorteile verwirklichen:

1. In der Einführung des automatischen Suchvorgangs, mit dessen Hilfe alle angeschlossenen Modems selbsttätig erkannt werden können.
- 10 2. In der Einführung eines eigenen Steuerkanals, über den das Modem konfiguriert und gesteuert werden kann.
3. In der Verwendung eines einfachen Verfahrens zur Flußkontrolle zwischen Endgerät und Modem.
- 15 4. In der Kombination mit BOOTP oder DHCP, wodurch eine vollständige Autokonfiguration ermöglicht wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verbindung von Endgeräten (1, 2) mit externen Modems (3, 4),

5 wobei mehrere Modems (3, 4) mittels einem lokalen Netzwerk (6) mit den Endgeräten (1, 2) in Verbindung treten können, wobei zum Verbindungsaufbau zwischen einem der mehreren Endgeräte (1, 2) und einem der Modems (3, 4) die folgenden Schritte ausgeführt werden:

10 - Aussenden einer Suchanfrage von dem entsprechenden Endgerät (1, 2) an alle Modems (3, 4), die an dem lokalen Netzwerk (6) angeschlossen sind,

- Zurücksenden einer Antwort von denjenigen der Modems (3, 4), die über freie Ressourcen verfügen, an das Endgerät (1, 2),

15 - Auswahl von einem der Modems (3, 4), die eine Antwort gesendet haben, durch das Endgerät (1, 2), und

- Verbindungsaufbau ausgehend von dem Endgerät (1, 2) mit dem ausgewählten Modem (3, 4) durch Austausch von Steuerinformationen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die externen Modems ADSL-Modems (3, 4) sind.

25

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das lokale Netzwerk ein Ethernet-Netz (6) ist.

30 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Informationen zum Verbindungsaufbau und zur Einstellung der externen Modems (3, 4) zwischen den Endgeräten (1, 2) und den externen Modems (1, 2) über einen integrierten Steuerkanal ausgetauscht werden.

35

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Suchanfrage weitere Angaben über die benötigte
5 Bandbreite und/oder das benötigte Protokoll enthalten und nur
diejenigen externen Modems (3, 4) auf die Suchanfrage eines
Endgeräts (1, 2) antworten, die sämtliche Bedürfnisse gemäß
den weiteren Angaben erfüllen können.
- 10 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß ausgehend von dem Endgerät (1, 2) Einstellungen des
Modems (3, 4) über einen integrierten Steuerkanal ausgeführt
werden.
- 15 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß von dem jeweils empfangenden von Endgerät (1, 2) und
Modem (3, 4) zur Flußsteuerung der ausgetauschten Daten
20 Start-/Stop-Befehle ausgegeben werden, durch die die
Datenübertragung des jeweils sendenden von Endgerät (1, 2)
und Modem (3, 4) gestartet bzw. angehalten wird.
- 25 8. Verfahren nach einem vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß nach dem Verbindungsaufbau in periodischen Abständen
Echo-Daten ausgetauscht werden, die dem Modem (3, 4) die
Erkennung ermöglichen, ob das Endgerät (1, 2) noch aktiv ist.
- 30 9. Verfahren nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Verbindung nach einer vorbestimmten Zeit automatisch
abgebaut wird, wenn während dieser Zeit das Modem (3, 4) oder
das Endgerät (3, 4) keine Echo-Daten erhalten hat.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß zum Verbindungsabbau zwischen dem Endgerät (1, 2) und dem
Modem (3, 4) Abbau-Informationen ausgetauscht werden und die
5 Ressourcen der Verbindung wieder freigegeben werden.

Zusammenfassung

Verfahren zur Verbindung von Endgeräten mit externen Modems

- 5 Die folgende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur
Verbindung von Endgeräten (1, 2) mit externen Modems (3, 4),
wobei die Modems (3, 4) mittels einem lokalen Netzwerk (6)
mit den Endgeräten (1, 2) in Verbindung treten können. Das
lokale Netzwerk kann insbesondere ein Ethernet-Netz (6) sein
10 und die Modems sind vorzugsweise ADSL-Modems (3, 4). Zum
Verbindungsaufbau zwischen einem der mehreren Endgeräte (1,
2) und einem der Modems (3, 4) wird zuerst eine Suchanfrage
von dem entsprechenden Endgerät (1, 2) an alle Modems (3, 4)
ausgesendet, die an dem lokalen Netzwerk LAN (6)
15 angeschlossen sind. Diejenigen der Modems (3, 4), die über
freie Ressourcen verfügen, senden eine Antwort an das
Endgerät (1, 2) zurück. Das Endgerät (1, 2) führt daraufhin
eine Auswahl von einem der Modems (3, 4) aus, die eine
Antwort gesendet haben. Danach erfolgt der Verbindungsaufbau
20 ausgehend von dem Endgerät (1, 2) mit dem ausgewählten Modem
(3, 4) durch Austausch von Steuerinformationen.

Figur 1

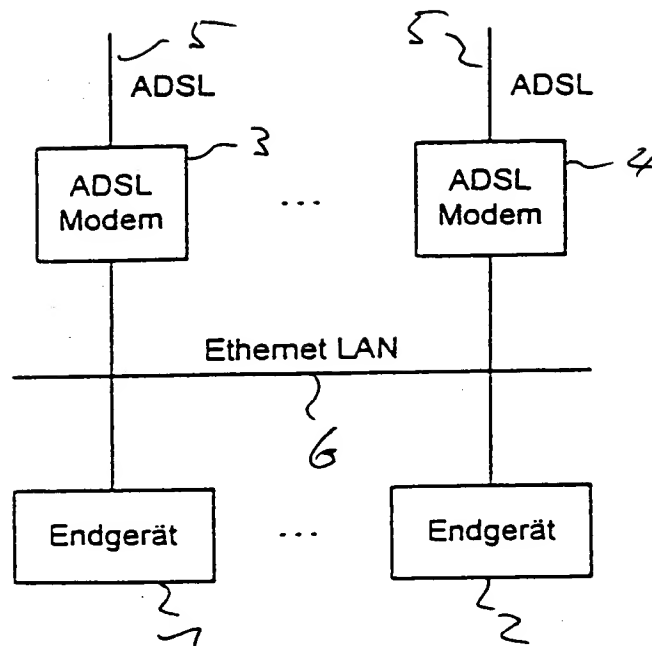


Fig. 1

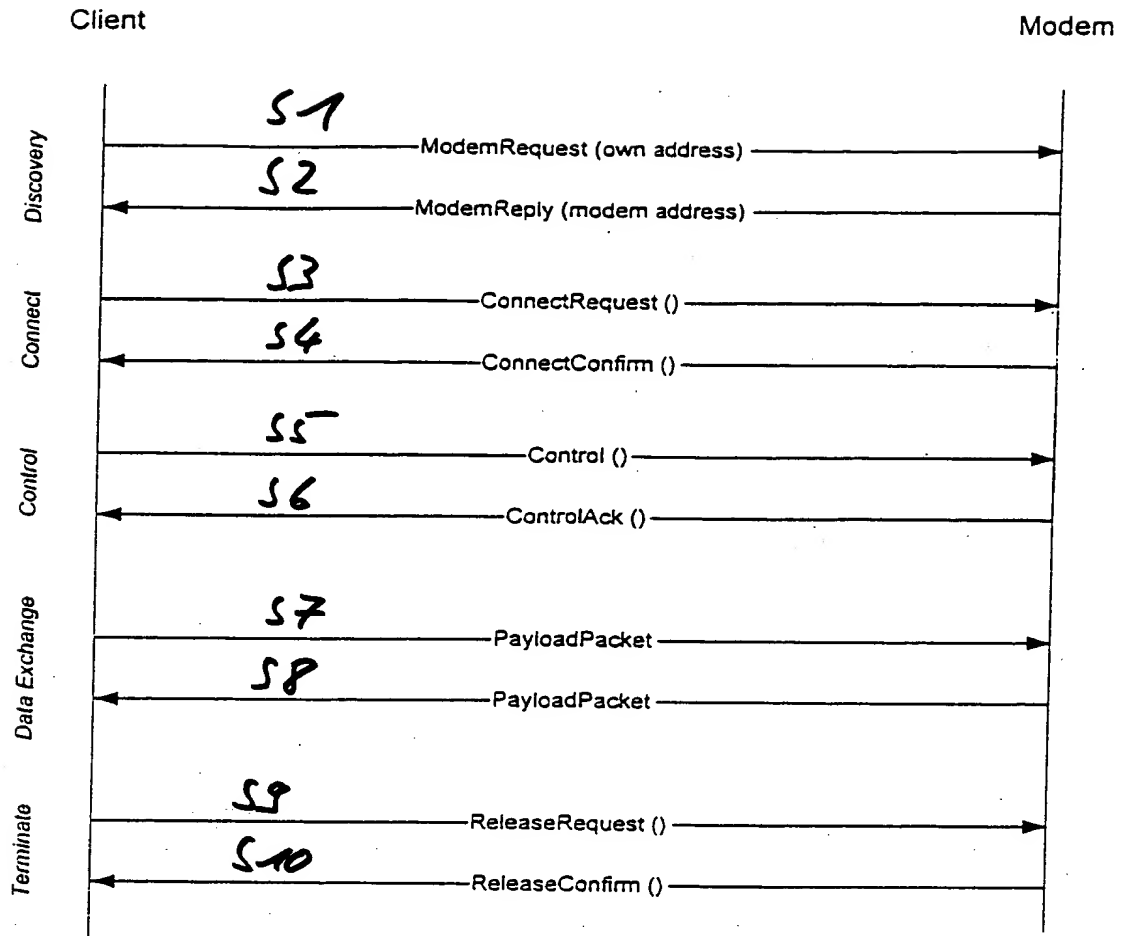


Fig. 2

Foley

THIS PAGE BLANK (USPTO)